

A KÉMIA MAGYARORSZÁGI OKTATÁSA A BACH-KORSZAKBAN

DR. SZÓKEFALVI-NAGY ZOLTÁN

(Közlésre érkezett: 1973. december 13.)

Sok alapos tanulmány foglalkozott a magyarországi iskolaügy első általános rendezésének, az 1777-es Ratio Educationisnak szándékaival és eredményeivel, már sokkal kevesebb azoknak a dolgozatoknak a száma, amelyek a reformkor idejének oktatásügyére irányították figyelmüket; ami érthető is, hiszen akkor sokkal jelentősebb kérdések gyors átalakulását érdemes elsősorban megfigyelni.

Pár évvel ezelőtt ünnepeltük az Eötvös-féle 1868-as oktatásügyi törvény centenáriumát, s ezzel kapcsolatban igen részletesen feldolgozta a kutatók egész sora e valóban történelmi jelentőségű törvény szerepét a magyar iskolaügy fellendítése terén.

Szinte teljesen elfelejtettünk azonban arról az időről, amely a szabadságharc és a kiegyezés között eltelt, s különösen nem figyeltünk annak az időszaknak oktatástörténetére, amelyet mint Bach-korszakot (1849—1860) szoktunk emlegetni. Igaz ugyan, hogy ez a nem sokkal több mint egy évtized a magyar nemzet életében nem sok idő, de éppen az akkor kialakult különleges helyzet alapján érdemes annak részletes elemzése, annál is inkább, minthogy az akkor történtek jelentős mértékben befolyásolták a kiegyezés utáni kultúrpolitikai elgondolásokat.

Nincs jogunk ugyanis ezt a korszakot sommásan úgy elintézni, hogy a szabadságharc bukásának döbbenete miatt a nemzet a teljes szellemi bénultság állapotába jutott. Egy új nemzedék nőtt fel ez alatt az idő alatt, s ennek jelentőségét még így, történelmi távoból sem lehet lebecsülnünk.

Igaz, hogy Magyarország oktatásügyében az abszolutizmus, s különösen az első időben, az ún. Bach-korszakban történtek okait, tényezőit nem hazánk határain belül kell keresnünk, azonban így talán még érdekesebb összehasonlításra ad alkalmat: hogyan (milyen irányban és milyen iramban) fejlődött a magyarországi oktatásügy, amikor kívülről irányították, s hogyan, amikor honpolgáraink állottak a kormánykeréknél.

Most már tudjuk, hogy a Bach-korszakban is folyt magyar szellemi élet, általában nyomorúságos körülmények között, de még ezt a megállapítást sem általánosíthatjuk az osztrák kormány minden intézkedésére. Ahogyan *Buzinkay Géza* nagyon alapos egyetemi doktori disszertációjában mondja: „Hozhatott-e ilyen körülmények között valami hasznosat is

Magyarországnak a Habsburg-Ausztria és a Bach-rendszer?! Hozhatott és hozott is” [1].

Jelen dolgozat feladatául azt tűzte ki maga elé, hogy a legelhanyagoltabb korszak egyetlen (rendszerint nem is önálló) tantárgyának, a kémiának oktatását mutassa be, hogy ezzel a kémia tanítástörténetét teljesebbé tegye.

A kémia oktatástörténetével néhány kutató munkája már eddig is foglalkozott, ezek közül *Loczka Alajos* és *Garami Károly* munkái [2, 3] említendők meg. Mindketten átfogó jelleggel a legrégibb időktől a közelmúltig terjedő idők kémiaoktatását igyekeztek bemutatni egymástól eltérő, de igen értékes felfogásban. Ilyen módon azonban egy-egy kiragadott időszak oktatástörténetének bemutatására, apró részletekbe menő vizsgálataira sem céljuk, sem terük nem volt.

E dolgozat egyetlen korszak alaposabb tárgyalásával akarja az úttörők munkáját folytatni, előkészítve a kémia oktatása hazai részletes történetének megírását.

Ez a munka egyben a magyar általános oktatástörténethez is adatokat kíván szolgáltatni, hogy ennek az elhanyagolt korszaknak reális képét végül sikerüljön megalkotni.

Még olyan kérdés eldöntéséhez is hozzájárulhat a kémia oktatásának Bach-korszaki története: hogyan mutatkozott meg a gyorsan kapitalizálódó Habsburg-birodalom társadalmi szükséglete egy abszolutista kormányzati rendszer keretei között az ipar és az egészségügy alapozó tudományai között már akkor is szereplő kémia iskolai szerepében.

Megnehezíti a téma tárgyalását, hogy a kémia, mint tantárgy a Bach-korszakban is csak elvétve — szinte csak véletlenül — szerepelt. Néhány előző dolgozatomban [4] azonban rámutattam, hogy ennek ellenére a kémiiai ismeretek oktatását (más tantárgyak keretében ugyan) visszavezethetjük és vissza is kell vezetnünk a XVII. század végéig.

Az 1777-es Ratio Educationis, amely több mint másfél évszázadig lényegében megadta iskolarendszerünk legjellegzetesebb vonásait, a kémiának a fizikában, a leíró kémiának az ásványtanban biztosított helyet.

A szabadságharc bukása után, ahogy egy kortárs jellemezte: „Honunk tanintézetének miképi rendezése az ismert események után jó ideig függőben lévén” [5], elég nagy volt a bizonytalanság az iskolák ügyét tekintve, csak akkor tisztázódott végül a helyzet, amikor 1850-ben Magyarország középiskoláira is kiterjesztette *Bach* birodalmi miniszterelnök az osztrák középiskolák számára készített, 1849-ben kinyomtatott tanterv (*Entwurf*) [6] érvényét, ugyanakkor viszont az alsó fokú oktatás kereteit nem érintette.

Csak közvetve vonatkozott az *Entwurf* a protenstáns iskolákra, amelyek a Ratio Educationist is, ezt is csak rendeletnek, nem pedig országos törvénynek tartották, s inkább lemondottak iskoláik nyilvánossági jogáról, mintsem lemondottak volna iskolairányítási jogukról. Mindenesetre ez volt az az idő, amikor kialakult az iskolarendszerünk ma is érvényes tagozódása: alapfokú (elemi), középfokú (gimnázium) és felsőfokú intézményekre. Leghelyesebb, ha a továbbiakban iskolatípusonként igyekszünk rekonstruálni a kémia helyzetét, tananyagát, tankönyveit, kísérleti felszereléseit stb.

Már itt szükséges megjegyezni, hogy minél részletesebben vizsgáljuk anyagunkat, annál inkább kitűnik a kitűzött feladat végrehajtásának nehézsége: még az azonos iskolatípusba tartozó, azonos felekezet által fenntartott iskolákban (vagy akár a községi intézményekben) sem volt teljesen azonos az oktatási anyag, s különösen a *kémia* tananyagát, szemléletét tekintve volt igen nagy az elétérés.

E nehézség készítette az előző kutatókat, hogy a keretek felvázolása, az alapidokumentumok (tantervek, utasítások, elgondolások) ismertetése után megálljanak. A helyzet reális felméréséhez végig kell tanulmányoznunk a tankönyveket, nemegyszer pedig csak az iskolai évkönyvek („programok”) adnak útbaigazítást arra, hogy milyen tankönyvet használtak. Még így sem állapítható meg mindig teljes biztonsággal, hogy egy-egy tankönyv anyagából mennyit tanított meg egy átlagos tanár, egyrészt mert az iskolának, illetve a szaktanárnak viszonylag szabad keze volt, másrészt mert — főleg kezdetben — sok könyv egyszerre két-, vagy háromféle iskolatípus részére készült, pl. *Thüringer Ambró* első tankönyve „algymnasiumok, reál és elemi iskolák számára és magán használatra” készült [7]. Sok iskolai évkönyv utal arra, hogy a tanár kézíratos jegyzete alapján folyt az oktatás.

Ugyanerre a következtetésre jutunk, ha a nemzetiségi iskolák oktatását nézzük. A belényesi gör. kat. román tannyelvű főgimnázium például magyar és német nyelvű tankönyvekből oktatott románul [7. a].

Kémia a népiskolákban

A népiskolák már szervezetüket tekintve sem voltak egységesek, a 3 éves községi iskolától a 6 éves városi mintaiskoláig sokféle megvalósult változattal találkozunk.

Nem tudta áttekinteni a népiskolák rendszerét akkor a Bach-korszakhoz időben sokkal közelebb álló *Erdődi János* sem 1882-ben. Csak annyit szögezett le, hogy az ötvenes években a természettudományokat nálunk 1850—1868 között a katolikus iskolákban olvasókönyvekből, a protestánsok enciklopédiákból tanították [8]. Ilyen éles ellentétet most, amikor ezeket a könyveket összehasonlítjuk, nem találunk, legalábbis ami az általános elgondolásokat illeti.

Városi és falusi iskolákban egyaránt legelterjedtebben *Grynaeus Alajos* „Tankönyv”-ének valamelyik kiadását használták, amelyek közül volt olyan, amelyik büszkén hirdette, hogy „14 különféle real-tanulmány”-t tartalmazott [9]. Ezek között is legjellegzetesebb az a tankönyv, amely legelső oldalán az abc leírásával kezdi, de már a 108. oldalon eljut „A testek belső különbsége. VEGYTAN” című fejezethez [10], s itt 3 sűrűn szedett oldalon kérdés-felelet formájában az akkori kémia egészét le kívánja tárgyalni. Pl. az egyik kérdése és felelete „*Miből fejlődik a chlor? A chlor rendesen az ásványokból fejlődik ki. Ha a megtört barna kőhöz sósavat öntünk, és azt megmelegítjük*”... stb. A tanulók ilyen fokú tudásra nem tehettek szert, legfeljebb bemagolhatták a kérdésekre adandó feleletet. Ez az akkor alkalmazott módszerre is utal.

A tananyag rendkívül sűrített volta arra is utal, hogy a tankönyvnek nem lehetett ugyanaz a szerepe, mint amilyen a mostanié, sokkal több hárult a tanító munkájára. Ezt bizonyítja *Minikus Vince* „Vezérkönyve” [11] is, amely (végig kétnyelvűen) oktatási segédletnek készült, de szinte semmiben sem különbözik *Grynaeus* könyvének színvonalától. Azt közölte tehát a vezérkönyv, amit a szerző a tanulókkal (szó szerint) megtanultatni javasolt.

A katolikus népiskolák különböző *természetrájk* könyvei állattan és növénytan mellett viszonylag alárendelten *ásványtant* is tartalmaztak. Az ásványokról azonban főleg csak külső alakjukat, fizikai sajátosságait és hasznukat említették meg, a vegyi összetételükről legfeljebb véletlenül szólt *Minikus* vezérkönyve is, miként *Hanák János* [12] és *Peregriny Elek* [13] tankönyvei is.

Könnye Alajos kolozsvári piarista „Népszerű ásványtan”-ában sokkal több (kb. 10 oldal) és jobb kémiai alapozást ad „Az ásványok vegytani tulajdonságai” című fejezetben [14], de az ő könyve sem cáfolja meg azt a megállapításunkat, hogy az 1850-es évek népiskolai ásványtana legfeljebb anyaggyűjtésével támaszthatta alá a fizika keretében folyó kémiai alapfokú oktatást.

Ez az eljárás az ásványtan szerepét a természetrájkban is erősen viszszevetette. *Fischer L. József* viszonylag terjedelmes népiskolai (magyarnémet nyelvű) természetrájkjának 257 oldalából az ásványtan csak 25 oldalt foglalt el [15].

A népiskolai *természettan* a fizika és a kémia együttes tanítására vállalkozott. *Fischer L. József* természettanának [16] pl. 40 olyan oldala van, amelyen csak a ma a kémiába sorolt tananyagot tárgyalja. Feltűnő, ma is figyelemreméltó az a mód, ahogyan a fizikát és a kémiát átfedésmentesen, egymást erősítő módon sikerült tárgyalnia. A fizika feltétlenül vezető szerepet játszik *Fischer*-nél is, a többi természettanban is, talán ezzel magyarázható, hogy kémiai kifejezései nem egészen szakszerűek, pl.: a „vegyműködések” kifejezést így definiálja *Fischer*: „Ezen erő, mellynél fogva a különmemű, s teljesen egymástól elütő testeknek törekvésük van egyesülhetni, s az által új testet képezni, vegyrokonságnak neveztetnek”.

A *protestáns iskolák* számára új enciklopédikus könyv nagyon kevés készült, ezek közül legismertebben a „Népiskolák könyvtára” kötetei. Ennek első kötetében [17] a természetrájk egyik, 11 oldalt kitevő része az „ásványok országa”, az ásvány fogalmát azonban — ugyanúgy mint a század elején — a szervesetlen természeti testekkel azonosította („Ásványok a vas, ólom, réz, ezüst, mész, kő, konyhasó, kristály, gránát”), emiatt ebben a részben a katolikus iskolákhoz viszonyítva több kémiai vonatkozású részt találunk.

A Népiskolák könyvtára II. részében [18] sok másféle tárgy mellett 50 oldal jut a természettanra, ebből mindössze 3 oldal, ami határozottan kémia. Ez is csak a vízzel, levegővel és a „nem közönséges levegő”-vel, vagyis a különböző gázokkal („légszeszekkel”) foglalkozott. Így ez még a *Grynaeus*-féle olvasókönyvben foglaltaknál is kevesebb.

Alig valamivel magasabb fokú *Orbán József* miskolci református tanárnak Sárospatakon a népiskolák számára kiadott könyve. Kémiai vonatkozású anyagrészei közül leghosszabban az égésről szól. Alapfelfogására jellemző egy mondata: „Bölcsen rendelte a teremő azt, hogy közön-séges levegőnk álljon négy rész fojtóból és egy rész élenyből” (fojtó = nitrogén, éleny = oxigén) [19]. Jellemző egyben az is, ahogy a tanítás mód-ját javasolja a szerző az előszóban: „Olvastassa el a tanító az egyes cikkeket gyermekeivel értelmesen kétszer, háromszor is ha szükséges; továbbá minden előjövő kísérletet nézeltetve mutasson meg tanítványainak; a kísérletet életből vett példákkal világosítsa; végre a kérdéseket hagyja ki (értsd: adja fel) tanítványainak, hogy azokra magok a gyermekek keres-sék ki a feleleteket, s ezeket elsőben írják le, majd miután a tanító át-nézte, s kijavította, tanulják is meg könyv nélkül”.

Ez bizony elég régies felfogást tükröz. Ha azonban mindezeknek a népiskolai tankönyveknek kémiai anyagát (mennyiségi és korszerű szín-vonal szempontjából egyaránt) összehasonlítjuk akár a szabadságharc előtti, akár pedig a kiegyezést közvetlenül megelőző, vagy követő időké-vel (egészen a felszabadulásig!), a mérleg feltétlenül a Bach-korszak idejé-ben írottak, használtak javára dől el. Leszögezhetjük tehát, hogy amikor a fejlettebb Ausztria társadalmi adottságai közvetlenül hatottak a magyar iskolák szervezetére és oktatási tartalmára egyaránt, a kémia és általában a természettudományok a városi népiskolákban különlegesen jó helyzet-ben voltak.

A réaliskolák kémiaoktatása

A kémia oktatásának eddigi, említett történészei a Bach-korszak egyetlen jelentős alkotásaként a réaliskolák rendszerének kialakítását em-lítik, amely iskolatípusban a kémiának az eddigiekhez viszonyítottan ki-emelt szerepe volt. Mindebben feltétlenül igazuk van, észre kell azonban vennünk, hogy ha nincsen az Entwurf, akkor is megteremti előbb-utóbb nálunk is a fejlődő társadalmi szükséglet a nyugaton kialakult réaliskola-típushoz hasonló iskolafajtát. Teljes mértékben igaza van *Fináczy Ernő-nek*, amikor azt mondja: „Idegen kézből kellett vennünk, erőszakos ráz-kódtatás útján kellett befogadnunk, aminek fokozatos kifejlődésére itt a hazában is megvoltak már némely feltételei és történelmi előzményei” [20]. Tanúul hívhatjuk az erdélyi evangélikus szász és a református egyház reformterveit (1844. ill. 1846), *Széchenyi* réaliskolai elgondolásait (1844), s nem utolsósorban az első felelős magyar minisztérium alapvető rende-lejét (1848) [21]. Mindezek azonban végül megghiúsultak a történelmi ese-mények miatt. Volt azonban néhány sikeresebb kezdeményezés is.

A pozsonyi réaliskola első évkönyve [22] büszkén hivatkozik arra, hogy az iskola teljesen a városi polgárság kezdeményezésére jött létre, a Helytartótanács már 1846-ban a 27 329. számú rendeletével az intézmény tervét jóvá is hagyta. Az iskola építése (a pozsonyi polgárok adományá-ból) a szabadságharc zivatarra miatt elhúzódott, végül a megfelelő tanári kar összegyűjtése (volt közöttük osztrák, morva, „magyar-német”, ma-gyar) is időbe telt, így mire megnyílhatott az iskola, már életbe lépett az

Entwurf. Létét azonban ez az iskola lényegében nem az Entwurfnak köszönhet.

A pesti reáliskola felállítását, sőt megindulását is 1847-re vezette vissza az iskolatörténet összeállítója *Kemény Xavér Ferenc*. Ekkor alakult ugyanis ki a „városi reál és főelemi tanoda” négy osztálya. A negyedik osztály volt a kétéves „alreál-tanoda” [23]. A piaristák vezetése mellett a népiskolához kötött magyar nyelvű reálosztályok azonban csak 1857. június 3-ig működtek [24] (viszont tartósnak bizonyult az Entwurf előírásai szerint 1855-ben megindított, kezdetben német tannyelvű főreáliskola).

Máshol is volt próbálkozás, hogy a népiskolából fejlesszék ki a reáliskolát, legalább annak alsó osztályait, az alreáliskolát. Ezért képezett közös intézményt sokáig sok helyen az alreál- és az elemi iskola a Bach-korszakban, pl. a szegedi alreáliskola esetében [25]. Ez megfelelt az Entwurf elgondolásainak is, hiszen az is egyenlőségjelet tett az alreál- és a polgári iskola közé [26]. Emiatt elég éles különbség alakult ki szociális összetétel és szakmai színvonalat tekintve egyaránt az alreál- és az alsó és felső tagozatot egyaránt tartalmazó főreáliskolák között.

Az *alreáliskolákban* az Entwurf szerint a kémia oktatását a II. osztályban kellett megkezdeni. Az első félévben egy igen kevés kémiát is tartalmazó *ásványtan*, a második félévben *természettan* (Naturlehre) tanítását írta elő a rendelet, amelyben főleg kémia volt a tananyag: „A tesztek általános tulajdonságai, különbözőségük, tekintettel halmazállapotukra és belső anyagi minőségeikre. A legfontosabb elemek és vegyületeik” [27].

Az alreáliskolában használt tankönyvek kezdetben nagyrészt olyanok voltak, amelyek „alsó reál- és nép-iskolai használatra” készültek, mint pl. *Grynaeus* [10] és *Fischer* [15,16] előbbieken említett tankönyvei. Azokon a helyeken azonban, ahol a reáliskolát magasabb színvonalra akarták emelni, ezek a tankönyvek nem feleltek meg, ott az ausztriai tankönyveket, *F. Zippe* ásványtanát és főleg *Hinterberger* kémiáját használták, különösen ott, ahol e tárgyakat németül oktatták. A Bach-korszak végén is a színvonalat ezeknek a könyveknek magyarra ültetésével (ill. átdolgozásával vagy utánzásával) érhették el [25, 29]. Ezek közül is kimagasló *Dékány Ráfael* műve, addig azonban míg az elkészült, ő is *Hamm* és *Hinterberger* német nyelvű tankönyveiből készült kéziratból tanított [34].

Dékány Elemi vegytana 160 oldalon keresztül csak a szervesetlen kémiát tárgyalta az akkor szokásos kérdés-felelet formájában. Adott „stehiometriát” is, közölte táblázatosan az egyenértéksúlyokat, hogy „hány s. r. (súlyrész) veendő minden elemből 100 s. r. élenyhez arányítva”. Később a „8 s. r. élenyhez” (oxigénhez) viszonyított egyenértéket is megadja.

A *főreáliskolák* felső tagozatában a II. év 1. félévében egyszerre két tantárgy keretében szerepelt a kémia, a heti 2 órás *ásványtanban*, ahol az előírás szerint „különös tekintettel a kémiai összetételre” kellett tanítani az ásványtant, ugyanakkor a 4 órás fizika (természettan) tananyaga az Entwurf előírásai szerint „a kémia elemei” voltak.

Hogy azonban a különböző iskolákban az Entwurf előírásait nem érezték feltétlenül megtartandó zsinórmértéknek, kitűnik már az előbbiekből is, hiszen *Dékány* alreáliskolai Elemi vegytana már a főreáliskolák tananyagát tárgyalta. Még inkább tanúsítják a helyi eltéréseket a külön-

bőző iskolai évkönyvek (programok, értesítvények stb.) lapjai. A „pécs-városi alreáltanoda” 1859-ben a III. osztályban heti 6 órában önálló tárgyként tanított vegytant az alábbi anyaggal:

„A vegytanra nézve jelentékeny, de a természettan körébe tartozó tanok rövid ismételése után azon tünemények jelöltetnek ki közelebbről, melyek a vegytan terére tartoznak. Ezt nyomban követi a sztichiometriai törvények taglalása, továbbá az alapanyagok és azok összefüggéseinek szemlélése folytonos tekintettel a különböző iparágakra”. [35]

A magyarországi kezdeményezésre megszületett pozsonyi reáliskola, óraszámait tekintve még ennél is több kémiát adott. Pontosan ugyan nem állapíthatjuk meg azt, hogy a fizikából és ásványtanból mennyit fordítottak kémiára, de az arányok így is nyilvánvalók [36].

	alreál I.	II.	III.	főreál I.	II.	III. osztály
„fizika és kémia”	2	2	4	2	5	5
„természetrajz”	3	3	—	3	3	3

Csak ilyen keretek között lehetett arról szó, hogy elvégezdhessék az első pozsonyi kémiatanár, *Mack Eduárd* színvonalas tankönyvét, amelyik az első olyan magyarországi kémia tankönyv, amely kizárólag a reáliskolák számára készült [37], majd ezt követően megbirkózhattak *Nendtvich Károly* tankönyveivel, amelyek közül az akkor még eléggé gyerekcipőben járó szerves kémia egymagában is több mint 400 oldalt tesz ki [38]. Igaza volt a szerzőnek, hogy ez a könyv nyugodtan volt használható a Műegyetem jogelődjében az akkor nemrég Polytechnicummá minősített budai Jó-zsef Ipartanodában is, amelynek a szerző volt professzora.

Nendtvich igen szép nyomású szerves kémiai tankönyve azért is említésre méltó, mert az volt az első Magyarországon megjelent, a kor színvonalán álló szerves kémia. E tudományág akkori rendkívül gyors fejlődése miatt azonban ez a könyv viszonylag hamar elavult. A főreáliskolák és az Ipartanoda német oktatási nyelve rövidesen, általában 1861-ben magyarrá váltott át, így akkor már ezekben az intézményekben sem használhatták tovább *Nendtvich* könyvét. Még a tudománytörténelem is megfélejtkezett erről a maga idejében is több figyelmet megérdemelt műről.

Tankönyvek terén tehát a teljes reáliskolákban olyan lehetőségek voltak adottak, amelyek ma is igen számottevőknek lennének nevezhetők. Kérdés azonban, megvoltak-e a reáliskolákban azok az egyéb feltételek ahhoz, hogy az *Entwurf módszertani útmutatásaiban* előírtak reálisan meg is valósulhassanak. *Garami Károly* többek között azt emeli ki, hogy ebben az utasításban a megfigyelés, a kísérlet, a gondolkodtatás, a kauzális összefüggések felismerése is a természettudományos oktatás elismert és megkövetelt módszeres eljárásaként szerepelnek [39].

Az első kérdés: biztosítható volt-e *megfelelő tanár* a kémiai részek ilyen magas szintű oktatásához. Minthogy a kémia akkor még a pesti egyetem bölcsészkarán sem szerepelt önálló tárgyként, az onnan kikerült tanárok is csak keveset tanulhattak e tárgyból, ezért nem volt könnyű e

tantárgy oktatásának személyi feltételeit megteremteni. Így érthető, hogyan került a többször említett pozsonyi reáliskolába a kémia (és fizika) oktatására egy morva (*E. Mack*), a természetrajzéra pedig egy boroszlói születésű német nemzetiségű tanár. Ez utóbbinak a neve (*G. A. Kenngott*) előtt szereplő „Dr” feltehetően arra utal, hogy orvosdoktori diplomával rendelkezett, ahogyan a kecskeméti alreálban is orvos (*Dékány Rafael*) volt a kémia tanára. A pesti főreáliskolában 1854—1871 között *Preysz Móric* oktatta a kémiát, az a tudós, aki a pasztörözés előfutáraként örök emlékeztetővé vált.

Az Entwurf előírása, hogy a természettudományokat kísérleti módszerrel kell tanítani, felveti az ehhez szükséges *kísérleti eszközök* kérdését is. Reális volt-e az Entwurf elgondolása? Erre a kérdésre általánosságban határozott igennel felelhetünk. A különböző reáliskolák évkönyvei feltűnően sok felszerelési tárgy beszerzéséről tesznek említést. A még teljesen ki sem épült pécsi alreáliskola 1858 59-ben *többek között* pl. „100 különböző nagyságú palaczk, 200 portartó üveg és 10 pintes szájszöves palaczk” vásárlásáról tudósít [40].

A különleges helyzetű pozsonyi főreáliskola már a legelső tanévről szóló „program”-jában szinte hihetetlenül gazdagon felszerelt kémiai szertárról számolt be. Csak néhány számot említsünk meg: 26 porcelán bepároló csésze, 16 olvasztótégely, 27 oldalcsöves retorta, 6 lombik, 10 Woulf-palack, 62 becsiszolt és 148 egyszerű folyadéküveg, 70 becsiszolt, 72 egyszerű porüveg stb. stb. (A mai, sokkal nagyobb iskolákban sincsen gyakran ilyen sok felszerelési tárgy.) Feltehetően vegyszerrel is hasonló gazdagon el voltak látva a reáliskolák, erről azonban — sajnos — nem tájékoztatnak az évkönyvek.

Mindenhol gazdag *ásványgyűjtemény* is volt, amely a kémiai oktatást is szolgálta.

A reáliskolák tehát a kémia oktatásának igen alkalmas keretet és lehetőséget biztosítottak már megalakulásukkor. Minthogy azonban a magyar társadalom szükséglete *általánosságban* még nem igényelte a reáliák ilyen mértékű oktatását, ez az iskolatípus nem tudott igazán meghonosodni nálunk, így aztán amikor arra lehetőség nyílt, nem ezt az iskolatípust fejlesztette ki saját iskolájául a magyar feltörekvő polgárság, hanem a polgári iskolát, amelyben a kémiának nem is nyílt a reáliskolákéhoz hasonló tér.

A gimnáziumok kémiaoktatása

A magyarországi legnagyobb hagyományokkal rendelkező iskolákat a Ratio Educationis, majd az Entwurf is a gimnáziumok típusába sorolta. Az Entwurf annyiban változtatott az addigi helyzeten, hogy a gimnáziumot két tagozatra bontotta, amelyből az alsó fok feladatául ezt tűzte ki: „Az *algimnáziumnak* a képzés olyan viszonylag lezárt összességét kell nyújtania, amely képessé teszi a tanulót, hogy akár a reáliskola felső tagozatára átléphessen, akár pedig a gyakorlati élet némely pályájára léphessen” [41].

Már ez a célkitűzés is meghatározta a gimnázium alsó osztályainak képzését: nem különböztetett lényegesen az alreáliskolákétól, az pedig — mint láttuk — a népiskolák felső osztályaival csaknem teljesen azonos képzést nyújtott, legalábbis ami a természettudományokat érinti. Így az alreáliskolai, sőt a népiskolai ásványtani, fizikai tankönyvek is használhatók voltak az algimnáziumokban és viszont. Ezt jelzik is a könyvek címlapjukon [7, 28, 30, 33], de azonos szellemben készültek azok is, amelyek nem jelzik azt, vagy csak annyit tüntettek fel, hogy az „ifjúság számára írták [42].

A legszínvonalasabb, módszerében újszerű algimnáziumi ásványtan tankönyv *J. Stocker*, feldkircheni gimnáziumi igazgató művének fordítása. Ketten is lefordították, egy névtelen sárospataki tanár [43], majd töle függetlenül *Szabó József* pesti ásványtan-professzor [44]. Az osztrák szerző felsorolt 93 ásványt, kőzetet, az oktatáshoz összeállítandó gyűjtemény darabjait. „Minden leczke *szemlélettel* és ahhoz csatlakozó *kérdésekkel* kezdődik.” „Végét s leczkének a szóval tárgyalatnak eredménye teszi, mit *támpontokba* foglalva a tanár felad s a jövő órában felmondat”. A tanulók kísérleteztetése, önálló megfigyelésre való nevelése, gondolkodtatása a legmodernebb szemléletet tükrözi, még akkor is, ha hozzávesszük, hogy a szemlélt ásványt „a tanteremben egy szekrénykébe” helyeztetni el a szerző, tehát nem meri a tanuló kezébe adni.

A *felgimnáziumok*, vagyis a gimnáziumok felső 4 osztályának természettudományi képzése azokban az iskolákban, amelyek az Entwurfot maguk számára kötelezőnek érezték, a következő tanterv szerint folyt [45]:

I. év, heti 2 óra: Rendszeres természetrajz

II. év, heti 3 óra: Fizika

III. év, heti 3 óra: Fizika

IV. év, heti 3 óra: 1. félév: Fizika, földtan,

2. félév: Élettan, állat- és növény-földrajz.

A rendszeres természetrajz *ásványtani* részében kémia teljesen alárendelten, esetlegesen szerepelt. Az e tárgy tanítására készült tankönyvek nem is érezték feladatuknak a kémiával való foglalkozást. Az „ásvány” fogalma azonban nem volt tisztázott. Az 1850-ben kiadott (szerzőt fel nem tüntető) „Természettörténet” [46] még a különböző savakat is felvette a tárgyalásába (ásványi: kén-, salétrom-, sósavany; növényi: eczet-, cukor-savany; állati: zsír-, hangya-, phosphor-, tejsavany), mint látható, korától majdnem fél évszázaddal elmaradt módon. Tárgyalta ezen felül az összes akkoriban ismert fémeket is. Hogy ez mennyire elmaradott módon történt a gimnázium felső tagozatában, megítélhető e könyv alábbi megállapításából: „A vasolvasztás 20—30 láb magas kemenczékbe történik és isszonyú hőséget kíván; midőn a vas a kövekből már kiolvadt, a kemencze alul kifúvatik”. Pár év múlva azonban már az ásványtan tudományában kialakult modernebb csoportosítást követve csak az élettelen természetben előforduló anyagokat tárgyalták, így *Mihálka Antal* 1854-ben leszögezi, hogy mivel „a légalakú életműtlen testek... tulajdonképpen nem is ásványok, hallgatással mellőztetnek” [47].

A fizika II. osztályos anyaga az Entwurf szerint főleg kémia: „A kémiai vegyülés és bomlás törvényei, a legfontosabb kémiai vegyületek, amelyek ismerete szükséges a többi természettudományi tárgyak megértéséhez vagy érdekes az életben való gyakori alkalmazása folytán” [48].

A tanterv ilyen rövid meghatározása lehetővé tette, hogy a tankönyvírók saját elgondolásuk szerint dolgozzák fel az anyagot. Az Entwurf életbe lépte után elsőnek 1851-ben *Schirckhuber Móric* jelentkezett 1844-es tankönyve újabb, alig átdolgozott kiadásával [5]. Ez korszerű kémiát adott összesen 53 oldalon keresztül, a szerves kémiáról szóló részek rövidegét e tudományág akkori viszonylagos fejletlensége — legalábbis részben — megmagyarázza.

1853-ban *Thüringer Ambró* adott ki fizika könyvet, amelyben 65 oldalon keresztül a testek „belkülönbségének”, vagyis kémiájának kérdésével foglalkozott igen színvonalasan és korszerűen. Figyelemre méltó, hogy e tankönyvben már a szerves vegyületek is a kor fejlettségének megfelelő helyet kaptak [49].

A *protestáns* magyar nyelvű iskolák közül csak a debreceni és a kecskeméti viselhette jogosan a főgimnázium címet, teljesen az Entwurf előírásának megfelelően megszervezett oktatási renddel. E két iskola nem érezte magát elég erősnek ahhoz, hogy önállóan írjanak (és engedélyeztessenek) tankönyvet, hanem felfüggesztve a felekezeti ellentéteket, a piarista *Hanák*, *Thüringer*, *Schirckhuber* és az expiarista *Mihálka* tankönyveit használták [50,51].

Azoknak az iskoláknak tanrendszeréről, amelyek lemondottak nyilvánossági jogukról, sokkal kevesebbet tudunk. Bizonyára részben ugyanezeket a könyveket használták. Néhány olyan könyvet is megjelentettek azonban, amelyek valószínűleg tankönyvül szolgáltak náluk.

A felgimnázium rendszeres ásványtanát *Váli Ferenc*, a „pápai tanintézet nevelés- és vegytan, s természetrajz tanára” állította össze. Ebben az ásványok „vegytani jeleiről” elég részletesen szólt, igaz viszont, hogy rendszere a kémiától idegen. A nemfémeket („nemérczek”) pl. így csoportosította: életmű nemzők (O, H, N, C), tűz nemzők (S, Se, P), só nemzők (Cl, J, Br, F), üveg nemzők (B, Si). Ennek ellenére megállapítható, hogy igyekezett a szerző a kémia felfedezéseivel lépést tartani, említi a céziumot (amelynek felfedezése 1803-ban történt), a lantánt (1839), sőt a tévesnek bizonyult ilmenium és pelopium is szerepelt *Váli* könyvében [52].

Minden valószínűség szerint ugyancsak tankönyvnek kell értékelnünk *Fr. Schoedler* enciklopédikus művének fordítását, amelyet három nagykorú tanár (*Jánosi Ferenc*, *Mentovich Ferenc* és ifj. *Szász Károly*) fordított magyarra [53]. Korszerűsége ellen kifogás nem tehető, sajnos nagyon kevés kémiát tartalmaz.

Azt láthatjuk tehát, hogy a gimnáziumok felső osztályainak fizikájában szereplő kémiaoktatás tananyaga általában korszerű volt. Az oktatás azonban már kevésbé lehetett megfelelő színvonalú, minthogy a kémiai felszerelés még a gazdagabb gimnáziumokban is elég szegényes volt. A kecskeméti főgimnázium vegytani szertárának leltára mindössze 16 tételt tartalmazott, s 10 év alatt csak két új bejegyzéssel szaporodott a leltárkönyv [54]. A debreceni református főgimnázium 1860-as évkönyve pe-

dig semmilyen kémiai eszközről sem tesz említést [55]. A szegedi piarista gimnázium, amelyik büszkén emlegette, hogy „A természettani műterem oly jelentékeny, miszerint a versenyt hazánk bármely műtermével kiállhatja”, ugyanakkor viszont kémiai vonatkozásának csak a természetrajzi szertár ásványgyűjteményét és az 50 darabból álló „jegecmintát” (kristályokat) mondhatjuk [56].

Nem tekinthetjük tehát ideálisnak a Bach-korszak kémiaoktatásának tananyagát, főleg azonban nem lehetünk megelégedve az iskola kémiai felszereltségével, ennek ellenére meg kell állapítanunk, hogy egy magasabb szintről való erős visszalépést jelentett, amikor a kiegyezés során a magyar uralkodó osztály, visszakapván a tanügyek irányítását, olyan tanügyi reformot hajtott végre, amelynek során a fizikából törölte a kémiai részeket és azokat az alsó tagozat IV. osztályos ásványtanába utalta, ott is hangsúlyozva, hogy „A tanításnak e cím keretében semmiképp sem szabad belevonni a chemia rendszerének, bármily csekély terjedelemben is, vázlatos előadását; a kiszemelendő anyagnak határozott vonatkozásban kell állnia a természetrajz tanításához” [57]. Úgy hiszem ezek a sorok külön értékelést nem is kívánnak.

Az oktatás nyelve

Rendkívül fontos és tanulságos a Bach-korszak kémiaoktatását vizsgálva szemügyre venni az oktatás nyelvét is. Olyan történelmi korszakról van ugyanis szó, amikor az elnémetesítés a kormányzat célkitűzései között — burkoltan vagy nyíltan, de kétségtelenül — szerepelt. A magyar nyelv teljes és nyílt elnyomásával nem próbálkozhattak, de még a rejtett elnémetesítési szándék is bizonyos tényezők összejátszása folytán éppen ellenkező hatást ért el.

A szabadságharc előtt városaink többségének kultúrájában igen nagy súlyt, gyakran túlsúlyt képviselt a németül beszélő lakosság (elsősorban a polgárság), a szabadságharc bukása után viszont feltartóztathatatlanul megerősödött a már előzetesen megindult magyarosodási folyamat, elsősorban azért, mert a városok fejlődő, kapitalistává vált ipara egyre több munkást igényelt a felszabadult (legnagyobb részt magyar anyanyelvű) parasztságból. Valószínűnek tarthatjuk azt is, hogy a szabadságharc emléke miatt, s nem utolsósorban a helyenként ügyetlenül, durván alkalmazott németesítési próbálkozások ellenhatása folytán a soknemzetiségű ország számos idegen anyanyelvű tagja azonosult lelkileg, később nyelvilag is a magyarsággal.

A magyar oktatási nyelvnek (főleg a kémiában) különösebb tradíciói nem voltak, hiszen törvényileg csak az 1844. II. tc.-től, a valóságban csak 1848-tól volt Magyarországon általánosan magyar az oktatási nyelv. A többször említett *Schirckhuber* 1851-ben így szólt a könyve első kiadásakor fennállott helyzetről: „Hét év előtt oly időben látott világot a munka, melyben a fölsőbb tudományok ez ága honunk legszámasabb intézeteiben még latinul taníttaték; és midőn a honi nyelveni előadhatás sza-

badtsága (1848) beállott, a fölsőbb tantermek országos bonyodalmaink miatt tanulók nélkül maradtak” [58].

A szabadságharc bukása után egy ideig kérdésessé vált, mi lesz az oktatás nyelve a középiskolában. Az Entwurf azonban felvilágosult módon úgy határozott, hogy „Minden nemzetiségi nyelv lehet a gimnáziumokban oktatási nyelv” [59]. A népiskolákban ez nem is lehetett — természetesen — kérdéses.

Nem történt az Entwurfban intézkedés a reáliskolák oktatási nyelvéről. Minden valószínűség szerint tudatosan arra törekedtek, hogy ezek a hagyomány nélküli, új intézmények legyenek a németesítés faltörő kosai. Valahogyan így érezhette a pozsonyi reáliskola igazgatósága is, amikor az úttörő jellegű iskola első (1851-i) évkönyvében legelőször is a reformkor nyelvhaborújára emlékezett a reáliskola történetének elején, mintha ez lett volna az iskola alapításának legfontosabb mozgatója [60].

Később a magyar nyelv használata ebben az iskolatípusban is előretört. A szegedi alreáliskola első, az 1854 5. tanévi „Névsora”, amely a tanulóknak az egyes tárgyakból elért eredményeit közölte egy íves papíron, csak magyar nyelvű és a „Nyelv- és írálytan” című tárgynál előbb szerepelt a magyar mint a német nyelvből nyert osztályzat [61].

A pécsi alreáliskola vegyes nyelvhasználattal indult, a német nyelven kívül a váltó- és vámismeretet, a könyvhitelt, a *kémiát*, és az építészetet azonban csakis németül tanították. 1858 októberében a város és az iskola vezetősége kérte az egyedüli magyar nyelvhasználatot. Csaknem egy évbe került, míg 1859. augusztus 20-án (egy nappal Bach bukása előtt!) megjött a válasz Sopronból: „Hiányos értesítések az illetők részéről tartóztatták a m. helytartóságot a n. városi tanács... kérelmét illetőleg határozmányát helybenhagyni”. Még azt is hozzátették álszent módon, hogy „a cs. k. helytartóságnak egyáltalán nincs szándékában az iskolaszakban németesíteni, és a magyar országos nyelvet elnyomni akarni” [62], s csak arra utasította az iskolát, hogy azoknak, akik nem tudnak jól magyarul, az előbb említett tárgyak „német nyelven is megmagyarázandók”.

A Bach-korszak végére tehát a magyar gyerekek minden általánosan képző iskolában anyanyelvükön tanulhattak, így érthető, hogy Bach bukása után 1860-ban a pesti egyetem is magyar tannyelvűvé alakult át.

A magyar nyelvű *kémiai* oktatásnak volt egy egészen jellegzetes sajátossága. A reformkor alatt a kémia vezető egyéniségeinek (elsősorban Schuster, Bugát, Nendtvich professzoroknak) működése során kialakult egy egészen különleges „magyar vegytani műnyelv”, amely nemcsak a német, hanem a latin, görög és minden nyugati nyelvtől való elszakadást tűzte ki céljául. Ennek az elveiben is nagyon mesterkélt nevezéktannak már a legerősebb purizmus idejében is voltak ellenfelei, a szabadságharc bukása után eléggé megerősödött az ellenfelek tábor.

Voltak, akik visszatértek a természetes magyar nyelvfejlődés eredményeihez, akik tehát pl. nem higanyról beszéltek, hanem kénesóról stb. Így jártak el elsősorban a népiskolai tankönyvek, különösen Grynaeus igyekezett elkerülni az akkor pedig már elég általánosan elterjedt műnyelv használatát.

Többen, így az erdélyiek általában, valamint különösen *Jánosi Ferenc* nagykőrösi tanár már a reformkor idejében is igen élesen támadták a vegytani műnyelvet [63]. *Jánosi* az 1852-ben kiadott természettudományi olvasókönyv Elő-Beszédében is leszögezte, hogy a vegytant is nem az fogja magyarrá tenni, hogy halványt, búzenyt, dárdanyt stb. beszélünk” [53], mégis mindenhol megemlítette szinonimaként a Bugát-féle elnevezéseket, tudva azt, hogy akkor már közel 25 éves sokan használták ezt a nomenklatúrát.

A legtöbben azonban a Bach-korszakban tilos magyarkodást a kémiai szakkifejezések purista használatával pótolták. *Schirckhuber Móric* említett könyve 1844-es kiadásában még mindenhol közölte a szakkifejezések német vagy magyar megfelelőjét, 1851-ben már alig tette ezt, ezért ma már csak szakszótárral olvashatjuk el pl. a következő mondatait: „A sók vegytani elnevezéseire magyarban az alkrészek teljes kitételével élünk, például alhalvacssavas mézslég, kénsavas vasélecs, szénsavas óloméleg” [64] (értsd: kalcium-hipoklorit, vas(II)-szulfát, ólom-karbonát), vagy: „A földgyökökhöz tartozó fémek ezek: édeny, jáczany, pikeny, tereny és timany” [65] (Be, Zr, Y, Th, Al).

Lényegében csak a Bach-korszak alatt, elsősorban ugyancsak a rejtett magyarkodás miatt kezdett elterjedni a kémiai nevezéktan is meszterkétebb *ásványtani műnyelv*, amely az ásványok, kőzetek nevéül a sziklához hasonlóan -la, vagy -le szóvégződéssel ellátott szavakat alkalmazott. *Mihálka Antal* ásványtana különösen gazdag ilyen elnevezésekben: pl. zsirla (szteatit), rajzla (grafit), vízmentle (anhidrit), kigyila (szerpentin) stb., stb. *Hanák János* természettudományi munkájában [12] is találunk néhány ennél is ijesztőbb szóalkotást: foszla (azbeszt), tajla (talk), fősz (gipsz), ragyag (augit), őgle (obszidián), somló (bazalt, Somlyóhegy), torolvány (konglomerát).

Az ásványtani műnyelv használata ellen még többen tiltakoztak, mint a vegytani ellen, s általánossá egyetlen kifejezésük sem vált még akkor sem. A szakmai szempontból az előbbieken elmarasztalt, szerző nélküli „Természettörténet” a régi, de ma is használt, ma is érthető nomenklatúrával élt [46], s neki lett igaza.

Amilyen mértékben csökkentek az osztrákok németesítési próbálkozásai, olyan mértékben csökkent a tankönyvekben általában a vegytani műnyelv alkalmazása, mutatva azt, hogy az ötvenes évek elején e kifejezések felkapásának elsősorban nem szakmai, hanem nacionalista gyökerei voltak.

A vegytani műnyelv elhalványodásában jelentős szerepe volt a kémia gyors fejlődésének, a tömegesen előállított újabb és újabb vegyületek, különösen a szerves kémiában, amelyek számára neveket a műnyelv megalkotói nyilvánvalóan előre nem adhattak. 1857-ben megkísérelte ugyan *Oroszhegyi Józsa*, hogy a Schuster-féle elvek alapján megalkossa ennek a tudománynak is a műnyelvét [65]. Az Oroszhegyi-féle nyelvben a metil-alkohol: falél, a monoklór-ecetsav: eczeg-halvat, az etil-alkohol: egenylél, a kakodil-gyök: böszmireny, az amid: légkönecs, a nitril: légvény, az imid: légkönlény volt. Ezt a nevezéktant az iskolák, de a szakemberek sem fogadták el, egyrészt eltelt akkor már az az idő, amikor szükségesnek érezték a magyarkodást, amellet pedig *Oroszhegyi* nem

rendelkezett olyan tekintéllyel, amely indokolta volna, hogy a már eléggé meghonosodott nemzetközi kifejezéseket az ő kedvéért mellőzzék.

Igyekeztem az előbbieken elfogulatlan reális képet festeni annak a történelmi időszaknak kémiaoktatásáról, amely kor történelmünk legsötétebb szakaszai közé tartozik, amely azonban a mi tárgyunk oktatása szempontjából igen figyelemre méltó kezdeményezéseket és eredményeket mutathatott fel. Ezek a próbálkozások és a különlegesen nehéz körülmények között működött tanárok emléke megérdemli, hogy kiemeljük a feledés homályából.

IRODALOM

- [1] *Buzinkay Géza*: A Bach-korszak művelődéspolitikája Magyarországon különös tekintettel az iskola- és irodalom-politikára. Bölcsészdoktori értekezés. Budapest, 1973. (Kézirat). VII.
- [2] *Loczka Alajos*: A kémia tanításának fejlődése. Fiz. Kém. Did. Lapok. 1934/35. 40.
- [3] *Garami Károly*: Az általánosan képző iskolai kémiaoktatás művelődési anyagának alakulása. Tantárgytört. tanulmányok II. Tankönyvkiadó, 1963. 299.
- [4] *Szökefalvi-Nagy Zoltán*: A kémiai ismeretek oktatása a hazai iskolákban a XVIII. század első felében. Egri Ped. Főisk. Évk. 1961. 123.
—: A kémiai ismeretek terjesztése hazánkban 1770—1850. Egri Ped. Főisk. Évk. 1958. 517.
- [5] *Schirckhuber Móric*: Az elméleti, s tapasztalati természettan alaprajza... felsőbb gymansiumi tanulók használatára. 2. kiadás, I. kötet, Pest, 1851. III.
- [6] Entwurf der Organisation der Gymnasien und Realschulen in Oesterreich. Wien, 1849.
- [7] *Thüringer Ambró*: Természettani ismeretek algymnasiumok, reál és elemi iskolák számára és magán használatra az új tervezet terve szerint. Pest, 1851.
- [7.a] C. R. episcopalis graeco-catolici maioris gymnasii belényesiensis programma pro anno schol. 1856/7. 20—22.
- [8] *Erdődi János*: A természetrajz—természettan módszertana. Budapest, 1882.
- [9] *Grynaeus Alajos*: Tankönyv a városi, s falusi elemiskolák használatára 14 különféle real-tanulmánnyal. 2. kieg. kiad. (Pest, 1852.)
- [10] *Grynaeus Alajos*: Tankönyv elem- s reáliskolák használatára. 4. újra bőv. kiadás. Pest, 1854.
- [11] *Minikus Vince*: Vezérkönyv az állat-, növény- s ásványtan oktatásában. Népiskolák használatára. Pest, 1854.
- [12] *Hanák Ker. János*: A természetrajz elemei az ifjúság számára. Pest, 1851.
- [13] *Peregriny Elek*: Természettörténet az ifjúság tanítására és házi használatra. Pest, 1852.
- [14] *Könnye Alajos*: Népszerű ásványtan kapcsolatban a gazdaszat- s iparüzlettel az új tanszervezet nyomán algymnasiumok, rendezettebb népiskolák, s iparos tanoncok használatára. Kolozsvár, 1854.
- [15] *Fischer L. József*: Természettan alsóbb reál- és néptanodák számára. Pest, 1853.
- [16] *Fischer L. József*: Természettan tekintettel a vegytanra alsó reál- és népiskolai, valamint öntanulási használatra. Magyaritá *Schirckhuber Móric*. Pest, 1853.
- [17] *Jánosi Ferenc*: Népiskolák könyvtára. I. kötet. 1. Földrajz, 2. Természettan. Pest, 1852.
- [18] *Márki József* — *Zimmermann Jakab*: Népiskolák könyvtára II. rész. Pest, 1853.
- [19] *Orbán József*: Népszerű természettan népiskolák számára *Krüger* után. Sárospatak, 1859.
- [20] *Fináczy Ernő*: A magyarországi középiskolák múltja és jelene. Budapest, 1896. 73.
- [21] Közlöny 1848. 77. sz.
- [22] Erstes Program der öffentlichen städtischen Realschule der K. Freistadt Pressburg. 1851.

- [23] *Kemény Xavér Ferenc*: A budapesti IV. ker. közs. főreáliskola története 1854—1896. Budapest, 1897. 5.
- [24] Ugyanott, 39.
- [25] A szegedi alreál- s elemi főtanodai tanulók névsora s előmenet szerinti osztályzata. 1854/5-iki tanévben.
- [26] Entwurf ... 217.
- [27] Entwurf ... 232.
- [28] Ásványtan algymnasiumok használatára. *F. X. M. Zippe* alreáltanodák számára írt természetrajzából. Bécs, 1856.
- [29] *Buda Theophil*: A természettan alapvonalai (*Baumgartner, Kunzek* és mások után). Bécs, 1857.
- [30] *Schabus Jakab*: Könnyen érthető alapelemei a természettannak alsó real és gymnasiumi iskolák használatára, Németből fordítá *Hollósy Jusztián*án. Sopron, 1855.
- [31] *Gyurits Antal*: Természettan tanodai és magánhasználatra. I. füzet. Pest, 1857. (*F. C. J. Crüger* nyomán)
- [32] *Dékány Ráfael*: Elemi vegytan al-reáliskolák és magántanulók számára. *Hinterberger* nyomán. I. vagy Szervetlen rész. Kecskemét, 1859.
- [33] *Dorner József*: Az ásványtan elemei algymnasiumok s alreáliskolák számára. Pest, 1858.
- [34] Tudósítvány a kecskeméti városi teljes alreáltanodáról 1858/9-ki tanévre. Kecskemét, 1859.
- [35] A sz. kir. pécsvárosi reáltanoda harmadik programja az 1859/50. isk. évben. 73.
- [36] Zweites Programm der öffentl. vollständigen Realschule der k. Freistadt Pressburg. 1852. 19.
- [37] *Mack, Eduárd*: Lehrbuch der Chemie für Realschulen. Pressburg, 1853.
- [38] *Nendtvich, C. M.*: Grundriss der allgemeinen technischen Chemie für Oberrealschule und technische Lehranstalten. III. Abt. Organische Chemie. Pesth, 1858.
- [39] *Garami*: id. mű. 299.
- [40] A sz. kir. pécsvárosi reáltanoda második programja az 1858/9. isk. évben. 76.
- [41] Entwurf ... 3.
- [42] *Lutter Ferdinánd*: A természettan alaprajza az ifjúság használatára. II. jav. bőv. kiad. Pest, 1853.
- [43] *Stocker József*: Ásványtan al-gymnasiumok számára. Sárospatak, 1856.
- [44] *Stocker József*: Szemléletű ásványtan a cs. kir. algymnasiumok számára. Magyar isk. számára átdolg. *Szabó József* Pest, 1857.
- [45] Entwurf ... 37.
- [46] Természettörténet műtudományi jegyzékkel. A gymnasium felsőbb iskolái használatára. Buda, 1850.
- [47] *Mihálka Antal*: Ásványtan felsőbb gymnasiumok használatára, Pest, 1854.
- [48] Entwurf ... 37.
- [49] *Thüringer Ambró*: Elméleti és tapasztalati természettan... felsőbb tanosztályok számára, s magán-használatra az új tanszervezet terve szerint. Pest, 1853.
- [50] Első évi értesítvény a debreczeni helv. hitv. evang. főgymnasiumnak 1853/4-ik évében (szerk: Kovács Pál). Debreczen, 1854. 45.
- [51] Első évi programja a kecskeméti reformatum nagy gymnasiumnak 1856/7. tanévben. Kecskemét, 1857.
- [52] *Váli Ferencz*: Természettarjz. Első rész, Ásványrajz. Pápa, 1852.
- [53] *Schoedler Frigyes*: A' természet könyve magában foglaló természettant, csilágászatot, vegy-, ásvány-, föld-, életmű-, növény- és állattanok ... a' gymnasiumok s feltanodák növendékeinek ajánlva. Magyarra tették *Jánosi Ferencz, Mentovich Ferencz* és ifj. *Szász Károly*).
- [54] A kecskeméti helv. hitv. nyilvános főgymnasium tudósítványa 1858/9. 21.
- [55] 1859 60-dik évi Értesítő a helv. hitv. debreczeni főgymnasiumról. Debreczen 1860.
- [56] A szegedi kegyes tanítórendi nagy-gymnasium évkönyve az 1852/3-ki tanévre. 21.
- [57] *Klamarik János*: A magyarországi középiskolák szervezete és eljárása törvényeink, szabályaink, rendeleteink, utasítások s a fennálló gyakorlat alapján. Budapest, 1881. 21. VKM 17 630/1879.
- [58] *Schirckhuber*: id. m. VI.
- [59] Entwurf ... 19.

- [60] Erstes Programm ... Pressburg, 1851.
- [61] A szegedi alreal ... névsora 1854/5-iki tanévben.
- [62] A sz. kir. pécsvárosi reáltanoda harmadik programja az 1859/60. isk. évben 73.
- [63] *Jánosi Ferenc*: Figyelmeztetés a vegytan magyar névszerkezete körül. Természetbarát. 1847. 605. hasáb.
- [64] *Schirhuber* id. m. 31. Uo. 48.
- [65] *Stecker Adolf*: A szervenyi vegytan rövid kézikönyve. Magyarította *Oroszhegyi Józsa*. Pest, 1857.